

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. August 2003 (21.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/068525 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B42D 15/00**

[DE/DE]; Alfred-Schmidt-Strasse 35, 81379 München  
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01383

(74) Anwalt: **KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH**; Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Februar 2003 (12.02.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 06 357.5 14. Februar 2002 (14.02.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

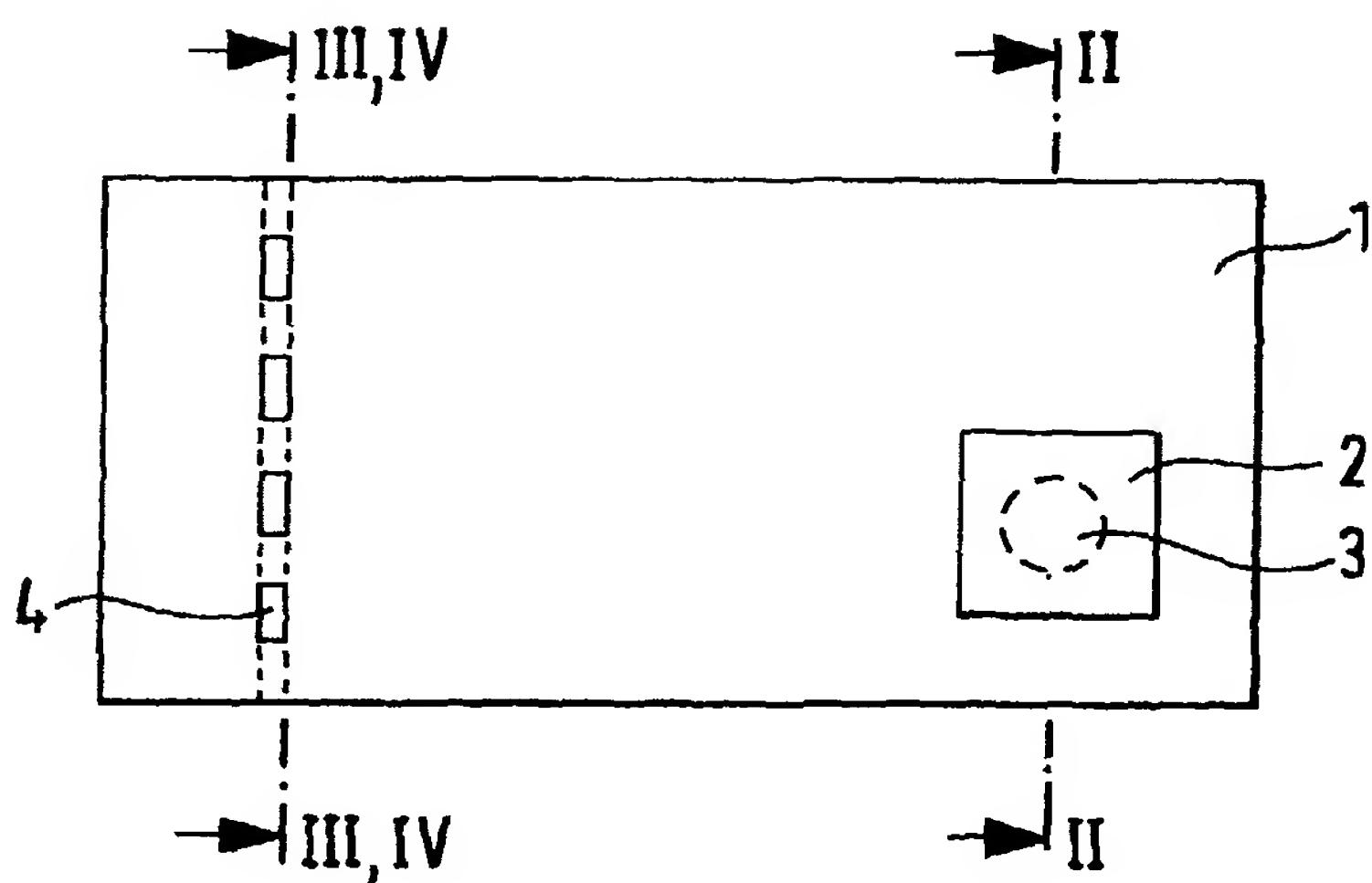
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEIM, Manfred**

(54) Title: SECURITY ELEMENT AND SECURITY DOCUMENT WITH ONE SUCH SECURITY ELEMENT

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSELEMENT UND SICHERHEITSDOKUMENT MIT EINEM SOLCHEN SICHERHEITSELEMENT



(57) Abstract: A security element (2, 4) for insertion in or application to a security document, whereupon said element is visually recognisable from both sides of the security document (1), structured in various layers, and comprising two interference elements (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>) having a colour-varying effect, a metal reflecting layer (R) disposed therebetween, and, optionally, diffraction structures (8). The colour-varying effect and/or the optical diffracting effects of one or two sides of the security element (2, 4) can be perceived according to the arrangement of the layers (I<sub>1</sub>, R, I<sub>2</sub>) and the optionally provided diffraction structures (8) on a transparent substrate (S). The security element is particularly suitable for use as a double-sided window thread (4) and as a label or transfer element (2) above a hole (3) in the security document (1).

WO 03/068525 A1

(57) Zusammenfassung: Ein Sicherheitselement 2, 4 zur Einlagerung in oder Applikation auf einem Sicherheitsdokument derart, dass es von beiden Seiten des Sicherheitsdokuments 1 aus visuell erkennbar ist, ist mehrschichtig aufgebaut und umfasst zwei Interferenzelemente I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> mit Farbkippeffekt, eine dazwischen liegende metallische Reflexionsschicht R sowie gegebenenfalls Beugungsstrukturen 8. Je nach Anordnung der Schichten I<sub>1</sub>, R, I<sub>2</sub> und der gegebenenfalls vorhandenen Beugungsstrukturen 8 auf einem transparenten Substrat S sind der Farbkippeffekt und/oder die beugungsoptischen Effekte von einem oder beiden Seiten des Sicherheitselements 2, 4 wahrnehmbar. Das Sicherheitselement eignet sich insbesondere als zweiseitiger Fensterfaden 4 und als Etikett oder Transferelement 2 über einem Loch 3 im Sicherheitsdokument 1.



PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Sicherheitselement und Sicherheitsdokument mit einem solchen  
Sicherheitselement

- 5 Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement sowie ein Sicherheitsdokument,  
insbesondere Wertpapier wie beispielsweise eine Banknote, mit einem sol-  
chen Sicherheitselement. Die Erfindung betrifft gleichermaßen ein Halbzeug  
zur Herstellung eines solchen Sicherheitsdokuments. Insbesondere betrifft  
die Erfindung ein Sicherheitselement in Form eines Sicherheitsfadens zur  
10 Einlagerung in das Sicherheitsdokument als so genannter Fensterfaden und  
in Form eines Etiketts oder Transferelements zur Applikation auf das Si-  
cherheitsdokument.

Sicherheitsdokumente im Sinne der vorliegenden Erfindung sind insbeson-  
15 dere Banknoten, aber auch Schecks, Scheckkarten, Kreditkarten, Ausweise,  
Pässe, Eintrittskarten, Fahrkarten und dergleichen. Als Halbzeug zur Her-  
stellung der vorgenannten Sicherheitsdokumente kommen beispielsweise  
unbedrucktes Sicherheitspapier und andere unbedruckte Sicherheitsdoku-  
mentsubstrate in Betracht.

20 Die vorgenannten Sicherheitsdokumente werden üblicherweise mittels ein-  
gelagerter Sicherheitsfäden oder aufgebrachter Sicherheitsetiketten oder  
-transferelementen zum Schutz gegen Nachahmung und als Echtheitsnach-  
weis ausgestattet. Sicherheitsfäden in Form von Fensterfäden sind beispiels-  
25 weise im Zusammenhang mit Wertdokumenten, wie Banknoten, weithin  
bekannt, sind aber auch zur Verwendung in Scheckkarten und dergleichen  
grundsätzlich geeignet. Fensterfäden sind in das Grundmaterial des Sicher-  
heitsdokuments eingelagert und erscheinen periodisch an der Sicherheitsdo-  
kumentoberfläche, so dass sie in diesen „Fensterbereichen“ visuell erkennbar  
30 sind. In durchscheinenden Substraten ergibt sich ein so genannter Auflicht-/  
Durchlichteffekt, wobei der Sicherheitsfaden im Durchlicht betrachtet ge-

genüber dem umgebenden Material als dunkler Streifen erscheint. Im Auflicht dagegen ist der Sicherheitsfaden nur in den Fensterbereichen erkennbar.

- 5 Man unterscheidet zwischen einfachen Fensterfäden, die nur an einer Oberfläche erscheinen und zweiseitigen Fensterfäden, die an beiden Oberflächen erscheinen, wobei ein Sonderfall des zweiseitigen Fensterfadens nachfolgend als Durchsichtsfensterfaden bezeichnet wird, der gleichzeitig von beiden Seiten des Wertdokuments aus sichtbar ist. Ein Durchsichtsfensterfaden über-  
10 spannt sozusagen ein Loch oder einen durchsichtigen Bereich in dem Wertdokument. Ein weiterer zweiseitiger Fensterfaden ist der im Folgenden als alternierender Fensterfaden bezeichnete Sicherheitsfaden, der abwechselnd auf der Vorder- bzw. Rückseite eines Dokumentes sichtbar ist. Neben Si-  
cherheitsfäden besteht auch die Möglichkeit, so genannte Transferelemente  
15 als Sicherheitselemente zu verwenden, wobei diese üblicherweise Aussparungen z.B. ein Loch, in einem Dokument überspannen.

Die Sicherheitselemente besitzen komplexe, visuell und/oder maschinell prüfbare Sicherheitsmerkmale, die nur mit großem Aufwand nachahmbar  
20 sind. Um den Fälschungsschutz zusätzlich zu erhöhen, besitzen solche Sicherheitselemente häufig mehrere unterschiedliche Sicherheitsmerkmale, die in ihrer Kombination auch einen neuen gemeinsamen Effekt besitzen können.

- 25 Ein in Sicherheitselementen häufig anzutreffendes Sicherheitsmerkmal ist eine mehrschichtige dichroitische Beschichtung, deren Farbeindruck sich je nach Betrachtungswinkel und/oder je nach Betrachtung im Durchlicht oder Auflicht ändert. Dieses Phänomen beruht auf Interferenzeffekten aufgrund der Überlagerung von Mehrfachreflexionen und/oder -transmissionen von

Lichtwellen innerhalb des Schichtaufbaus in Kombination mit selektiven Absorptionseigenschaften der Schichtmaterialien. Die Farbänderung bei variierendem Betrachtungswinkel wird auch als Farbkippereffekt oder Color-Shift-Effekt bezeichnet. Die Farbänderung bei wechselnder Betrachtung im Auflicht und im Durchlicht wird demgegenüber nachfolgend als Farbwechseleffekt bezeichnet.

- Optische Interferenzbeschichtungen mit Farbkippereffekt werden im Zusammenhang mit Sicherheitselementen beispielsweise beschrieben in
- 10 EP 0 395 410 B1, EP 0 341 002 B1, WO 01/03945 A1 und US 3,858,977. Je nach Art und Anzahl der Schichten im Schichtaufbau können 2, 3, 4 oder mehr vom Betrachtungswinkel abhängige unterschiedliche Farbwirkungen auftreten. Die Reflexions- und Transmissionseigenschaften solcher Farbkippereffektschichten hängen von mehreren Faktoren ab, insbesondere von den Brechungsindizes, Absorptionskoeffizienten und Schichtdicken sowie der Schichtanzahl des Schichtaufbaues. Es ist gleichermaßen bekannt, die Interferenzschichten vollflächig in ein Sicherheitselement zu integrieren oder aber, wie beispielsweise in WO 00/31571 A1 beschrieben, in winzige Flocken aufzubrechen und einer Druckfarbe unterzumischen.
- 20 Obwohl Sicherheitselemente mit dichroitischer Beschichtung bereits vorgeschlagen wurden, besteht nach wie vor Bedarf an demgegenüber verbesserten Sicherheitselementen.
- 25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, Sicherheitselemente, insbesondere einen Sicherheitsfaden bzw. ein Transferelement, zur Verfügung zu stellen, die im Vergleich zum Stand der Technik eine erhöhte Fälschungssicherheit aufweisen.

- 4 -

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Sicherheitselement sowie ein Sicherheitsdokument bzw. Halbzeug mit den Merkmalen der nebengeordneten Ansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

5

Demnach besitzt das mehrschichtige Sicherheitselement einen Interferenzschichtaufbau, der sowohl auf der Vorder- wie auf der Rückseite des Sicherheitselements jeweils einen Farbkippeffekt erzeugt, wenn das Sicherheitselement unter verschiedenen Winkeln betrachtet wird. Der Farbkippeffekt  
10 kann dabei auf der Vorder- und Rückseite des Sicherheitselements gleich aber auch unterschiedlich ausgestaltet sein.

Aufgrund des komplexen mehrschichtigen Aufbaus der Sicherheitselemente und der damit nur schwer nachzustellenden Farbkipp- und Farbwechseleffekte sind diese nur mit großem Aufwand nachahmbar  
15

Der Interferenzschichtaufbau setzt sich dabei aus mindestens zwei mehrschichtigen Interferenzelementen ( $I_1, I_2$ ) und mindestens einer Reflexionschicht R zusammen.

20

Das Interferenzelement wird durch übereinander liegende Absorber- und Dielektrikumschichten gebildet, wobei auch mehrere Absorber- und Dielektrikumschichten abwechselnd übereinander angeordnet sein können. Anstelle von alternierenden Absorber- und Dielektrikumschichten können auch  
25 ausschließlich Dielektrikumschichten vorgesehen sein, wobei aneinander grenzende Schichten stark unterschiedliche Brechungsindices besitzen, damit ein Farbkippeffekt erzeugt wird. Die Verwendung der Absorberschichten ist jedoch vorteilhaft, weil die Farbkippeffekte besser sichtbar sind.

- 5 -

- Grundsätzlich können die Interferenzelemente I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> mehrschichtig aufgebaut sein, umfassen aber vorzugsweise mindestens zwei Schichten, nämlich jeweils eine außen liegende Absorberschicht A<sub>1</sub> bzw. A<sub>2</sub> und eine zwischen der jeweiligen Absorberschicht und der innen liegenden Reflexionsschicht R
- 5 liegende Dielektrikumsschicht D<sub>1</sub> bzw. D<sub>2</sub>. Als Absorberschichten A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> dienen typischerweise Metallschichten aus Materialien wie Chrom, Eisen, Gold, Aluminium oder Titan in einer Dicke von vorzugsweise 4 nm bis 20 nm. Als Absorberschichtmaterialien können auch Verbindungen wie Nickel-Chrom-Eisen oder seltener Metalle wie Vanadium, Palladium oder Mo-
- 10 lybdän verwendet werden. Weitere geeignete Materialien sind beispielsweise in der WO 01/03945 A1 angegeben, z.B. Nickel, Cobalt, Wolfram, Niobium, Aluminium, Metallverbindungen, wie Metallfluoride, -oxide, -sulfide, -nitride, -carbide, -phosphide, -selenide, -silicide und Verbindungen davon, aber auch Kohlenstoff, Germanium, Cermet, Eisenoxid und dergleichen.
- 15
- Die Absorberschichten A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> der Interferenzelemente können im Interferenzschichtaufbau die gleichen oder unterschiedliche Dicken besitzen und/oder aus den gleichen oder unterschiedlichen Absorbermaterialien bestehen.
- 20
- Für die Dielektrikumschicht D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> kommen hauptsächlich transparente Materialien mit einem niedrigen Brechungsindex < 1,7 in Betracht wie beispielsweise SiO<sub>2</sub>, MgF, SiO<sub>x</sub> mit  $1 < x < 2$  und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Grundsätzlich kommen fast alle aufdampfbaren, durchsichtigen Verbindungen in Frage, insbesondere also auch höher brechende Beschichtungsmaterialien wie ZrO<sub>2</sub>, ZnS, TiO<sub>2</sub> und Indiumzinnoxide (ITO). Weitere für die Dielektrikumschichten D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> geeignete Materialien sind beispielsweise in der WO 01/03945 A1 angegeben. Die Schichtdicke der Dielektrikumschichten D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> liegen im Bereich von 100 nm bis 1000 nm, bevorzugt 200 nm bis 500 nm.

Die Dielektrikumschichten der Interferenzelemente können im Interferenzschichtaufbau die gleichen oder unterschiedlichen Dicken besitzen und/oder aus gleichen oder unterschiedlichen Dielektrikummaterialien bestehen.

- 5 Vorzugsweise sind die Interferenzelemente im Interferenzschichtaufbau unterschiedlich ausgestaltet, so dass diese jeweils unterschiedliche Farbkipp-effekte erzeugen.

Anstelle von Absorberschichten  $A_1, A_2$  können auch Dielektrikumschichten  
10 eingesetzt werden, wobei der Brechungsindex  $n$  von aneinander grenzenden Dielektrikumschichten stark unterschiedlich sein muss, einerseits  $n < 1,7$  und andererseits  $n > 1,7$ , um einen deutlichen Farbkippeffekt hervorzurufen. Da bei diesem Aufbau für einen deutlichen Farbkippeffekt mehrere Dielektri-kumschichten notwendig sind und die Herstellung damit sehr aufwändig ist,  
15 wird der Einsatz von Absorberschichten bevorzugt.

Die Absorberschichten  $A_1, A_2$  und Dielektrikumsschichten  $D_1, D_2$  der Interfe-renzelemente  $I_1, I_2$  sowie die Reflexionsschicht  $R$  werden vorzugsweise im Vakuumbedampfungsverfahren auf dem Substrat  $S$  erzeugt, welches einen  
20 Bestandteil des Sicherheitselements 1 bilden kann, welches aber auch ledig-lich als Zwischenträger dienen kann und spätestens bei der Applikation des Sicherheitselements auf oder in einen Gegenstand entfernt wird.

Unterschiedlichste Bedampfungsverfahren sind zur Erzeugung der Schich-ten geeignet. Eine methodische Gruppe bildet Physical Vapor Deposition  
25 (PVD) mit Schiffchenbedampfung, Bedampfung durch Widerstandsheizung, Bedampfung durch Induktionsheizung oder auch Elektronenstrahlbedamp-fung, Sputtern (DC oder AC) und Lichtbogenbedampfung. Andererseits kann die Bedampfung auch als Chemical Vapor Deposition (CVD) erfolgen

wie z.B. Sputtern im reaktiven Plasma oder jede andere plasmaunterstützte Bedampfungsart. Es besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, Dielektrikumsschichten aufzudrucken.

- 5 Bei der Reflexionsschicht R handelt es sich vorzugsweise um eine Metallschicht, beispielsweise aus Aluminium, Silber, Nickel, Platin oder Palladium, vorzugsweise aus Silber oder Aluminium oder aus einem anderen stark spiegelnden Metall. Je besser die Reflexionseigenschaften der Reflexionschicht R sind, desto auffälliger ist der Farbkippeffekt und desto brillanter ist  
10 die gegebenenfalls vorhandene beugungsoptische Wirkung der Reliefstruktur.

Je nach Dicke der Reflexionsschicht kann diese opak oder aber auch semi-transparent ausgestaltet sein. Unter „Semitransparenz“ ist hierbei Transluzenz zu verstehen, d.h. die Schicht weist eine Lichtdurchlässigkeit von unter  
15 90%, vorzugsweise zwischen 80% und 20% auf.

Vorzugsweise besitzt das Sicherheitselement zwei durch eine Reflexions-  
schicht voneinander getrennte Interferenzelemente, die unter verschiedenen  
20 Betrachtungswinkeln jeweils einen Farbkippeffekt erzeugen. Bei semitrans-  
parenter Reflexionsschicht ist gegebenenfalls auch ein Farbwechseleffekt er-  
kennbar. Umfasst das Sicherheitselement ein vorzugsweise transparentes  
Substrat, befinden sich bei dieser Variante die Interferenzelemente und die  
Reflexionsschicht R auf der selben Seite des Substrates. Werden die beiden  
25 Interferenzelemente auf unterschiedlichen Seiten des Substrates gewünscht,  
sind zwei Reflexionsschichten einzusetzen. Das Sicherheitselement besteht  
dann aus der Schichtreihenfolge Interferenzelement (I<sub>1</sub>)/Reflexionsschicht  
(R<sub>1</sub>)/Substrat (S)/Reflexionsschicht (R<sub>2</sub>)/Interferenzelement (I<sub>2</sub>).

Der Aufbau der Interferenzelemente kann identisch oder unterschiedlich sein, so dass das Farbspiel je nach Betrachtungsseite des Sicherheitselements gleich oder unterschiedlich ist. Bevorzugt sind unterschiedliche Farbkipp-effekte. Unterschiedliche Effekte ergeben sich zum Beispiel durch Variation 5 der in den Interferenzelementen und Reflexionsschichten verwendeten Materialien und/oder durch Variation der Schichtdicken der die Interferenz-elemente oder Reflexionsschicht aufbauenden Einzelschichten. Die Farbin-tensität des zu beobachtenden Farbkippeffekts ist aufgrund der jeweils hin-ter dem Interferenzelement angeordneten reflektierenden Metallschicht ma-10 ximal, so dass dieses Sicherheitsmerkmal visuell einfach prüfbar ist.

| Darüber hinaus kann das Sicherheitselement insbesondere Beugungsstruktu-ren besitzen, die sich mit der Reflexionsschicht zumindest teilweise überla-gern. Auch für die optische Wirkung der Beugungsstrukturen wirkt die Re-15 flexionsschicht effektverstärkend, so dass auch dieses Sicherheitsmerkmal visuell einfach prüfbar ist.

| Als Beugungsstrukturen kommen Refraktionsmuster, Transmissions-, Vo-20 lumen- oder Reflexionshologramme, aber auch Gitterstrukturen in Betracht, die vorzugsweise Bestandteil des die Interferenzelemente und die Refle-xionsschicht tragenden Substrats sind, die aber auch in jede andere geeignete Schicht oder in eine zusätzliche Schicht eingebracht sein können. Bei der zu-sätzlichen Schicht kann es sich z.B. um eine Lackschicht handeln.

25 Vorzugsweise sind die Beugungsstrukturen in die Oberfläche eines das Si-cherheitselement bildenden, transparenten Kunststoffsubstrats als Refle-xionshologramm eingebracht, insbesondere eingepresst, wobei die Refle-xionsschicht den reflektierenden Hintergrund für das Reflexionshologramm bildet. Die beiden Interferenzelemente mit der dazwischen liegenden Refle-

- 9 -

xionsschicht können gemeinsam auf einer Seite des Kunststoffsubstrats vorliegen, entweder auf der Oberfläche, in die die Reliefstruktur eingeprägt ist, oder auf der gegenüberliegenden, glatten Seite des Substrats. Die Interferenzschichten können aber auch auf gegenüberliegenden Seiten des Substrats angeordnet sein, wobei dann eine Reflexionsschicht auf der Substratoberfläche mit Reliefstruktur und auf der gegenüberliegenden, flachen Oberfläche des Substrats vorliegen muss. Es ergeben sich somit mehrere Varianten, die unterschiedliche visuelle Effekte besitzen und daher je nach Einsatzzweck mehr oder weniger bevorzugt sein können.

10

Die optische Wirkung eines solchen Sicherheitselements wird von beiden Betrachtungsseiten wesentlich von der Farbwirkung der Interferenzelemente bestimmt. Falls zusätzlich Beugungsstrukturen eingesetzt werden, kann zumindest von einer Betrachtungsseite, bei geeignetem Schichtaufbau auch von 15 beiden Betrachtungsseiten, das optische Erscheinungsbild wesentlich durch den optischen Effekt dieser Beugungsstrukturen bestimmt werden. In diesem Fall überlagern sich die Effekte beider Sicherheitsmerkmale.

Ein derartiges Sicherheitselement ist daher zur Verwendung als zweiseitiger 20 Sicherheitsfaden besonders geeignet, da er von jeder Betrachtungsseite besonders charakteristische Sicherheitsmerkmale erkennen lässt, die visuell prüfbar sind. Ein solcher zweiseitiger Sicherheitsfaden kann entweder als alternierender Sicherheitsfaden eingesetzt werden, der an unterschiedlichen Stellen des Sicherheitsdokuments an den gegenüberliegenden Sicherheitsdokumentoberflächen zutage tritt oder zumindest sichtbar ist. Er kann aber 25 auch als Durchsichtsfensterfaden eingesetzt werden, wo er in einem besonders dünnen oder transparenten Bereich des Dokuments von beiden Dokumentseiten aus visuell erkennbar ist oder wo er ein Loch in dem Dokument überspannt.

- 10 -

Ein solches Sicherheitselement eignet sich aber auch als Transferelement z.B. in Gestalt eines Etiketts oder Patches, welches auf einer Oberfläche des Sicherheitsdokuments über ein Loch appliziert wird. Von einer Seite des Dokuments aus betrachtet ergibt sich optisch der Eindruck eines Patches mit Farbkipppeffekt. Von der anderen Seite aus betrachtet sieht man durch das Loch des Dokuments einen Ausschnitt des Patches mit einem anderen oder gegebenenfalls auch einem identischen Farbkipppeffekt, wobei es vom konkreten Schichtaufbau des Sicherheitselements abhängt, ob ein gegebenenfalls vorhandenes Beugungsdesign von beiden Seiten oder nur von einer Seite aus erkennbar ist.

Als „Transferelement“ im Sinne der Erfindung wird ein Sicherheitselement bezeichnet, das auf einer separaten Trägerschicht, beispielsweise einer Kunststofffolie, in der umgekehrten Reihenfolge, wie sie später auf dem Sicherheitspapier zu liegen kommt, vorbereitet wird und anschließend mittels einer Klebstoff- oder Lackschicht in den gewünschten Umrissformen auf das Sicherheitspapier übertragen wird. Die Form des Sicherheitselementes ist nicht beschränkt und es sind alle beliebigen Umrissformen denkbar bis hin zu filigranen Strukturen, wie Guillochen etc. möglich. Häufig werden die Sicherheitselemente auch in Form von Streifen ausgebildet, die parallel zur Kanten des Wertdokumentes verlaufen. Die Trägerschicht kann nach dem Übertrag von dem Schichtaufbau des Sicherheitselementes abgezogen werden oder als Schutzschicht als fester Bestandteil des Sicherheitselementes auf dem Schichtaufbau verbleiben.

Die einzelnen Transferelemente können auf der Trägerschicht als separate Einzelemente in den zu übertragenden Umrissformen vorbereitet werden. Alternativ wird die Schichtfolge der Transferelemente in kontinuierlicher Form auf der Trägerschicht vorgesehen. Derartige Trägerschichten mit von-

einander beabstandeten einzelnen Transferelementen oder einem kontinuierlich verlaufenden Schichtaufbau werden im Folgenden als „Transfermaterial“ bezeichnet und die auf der Trägerschicht angeordnete Schichtfolge des Sicherheitselements als „Übertragungslage“.

5

Im Falle der kontinuierlichen Übertragungslage wird das Transfermaterial anschließend über eine Klebstoffsicht mit dem Sicherheitspapier verbunden und die Klebstoffsicht über entsprechende Prägewerkzeuge aktiviert, so dass die Übertragungslage nur in den aktivierte Bereichen an dem Sicherheitspapier haftet. Alle übrigen Bereiche werden anschließend mit der Trägerschicht abgezogen. Alternativ kann auch die Kleberschicht in Form des zu übertragenden Sicherheitselements ausgeführt sein: Als Klebstoffe werden vorzugsweise Heißschmelzkleber verwendet. Es können jedoch auch beliebige andere Klebstoffe, wie Reaktionslacke, verwendet werden.

10

Das erfindungsgemäß aufgebaute Sicherheitselement lässt sich mit weiteren Sicherheitsmerkmalen kombinieren, insbesondere mit einer Negativ- oder Positivschrift durch lokales Entfernen der Reflexionsschicht und/oder des Interferenzelements. Bei einem mehrschichtig aufgebauten Interferenzelement kann dabei mindestens eine bis hin zu allen Schichten lokal entfernt sein. Bei einem beispielsweise aus mindestens einer Absorber- und mindestens einer Dielektrikumsschicht bestehenden Interferenzelement befinden sich die Aussparungen vorzugsweise in der Absorberschicht. Werden in ein Sicherheitselement zwei Interferenzelemente eingesetzt, können diese jeweils unterschiedlich ausgestaltet werden. Z.B. können in einem Interferenzelement durch Aussparungen in der Absorberschicht Zahlen, in dem anderen Interferenzelementen durch Aussparungen in der Absorberschicht Buchstaben eingearbeitet und auch sichtbar gemacht werden. Den gestalterischen Möglichkeiten sind hier keine Grenzen gesetzt. Bei der Schrift handelt es sich

vorzugsweise um alphanumerische Zeichen, ist aber darauf nicht beschränkt. Im Sinne der Erfindung kann es sich um jedes darstellbare Muster, Zeichen oder Codierung handeln. Auf Grund der Aussparungen im Schichtaufbau ergibt sich so ein zusätzlicher Auflicht-/Durchlichteffekt. Aufgrund 5 der zweifachen Interferenzbeschichtung ist dieser Effekt besonders ausgeprägt, denn im Auflicht sind die Muster, Zeichen oder Codierungen wesentlich stärker verborgen als bei nur einer einfachen Interferenzbeschichtung. Im Durchlicht dagegen sind die Aussparungen als helle Bereiche in einer dunklen Umgebung klar erkennbar.

10

Durch lokales Entfernen der Reflexionsschicht und gegebenfalls des Interferenzelements wird das Sicherheitselement nach Ausgestaltung des einzelnen Schichten partiell transparent bzw. semitransparent.

15

Diese Eigenschaften und jeweiligen Vorteile der einzelnen Varianten werden nachfolgend in Bezug auf die begleitenden Zeichnungen erläutert. Die in den Figuren gezeigten Proportionen entsprechen nicht unbedingt den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen vornehmlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit. Darin zeigen:

20

Figur 1 ein Sicherheitsdokument mit auf einer Oberfläche appliziertem Sicherheitselement über einem Loch des Sicherheitsdokuments und mit integriertem Sicherheitselement als Fensterfaden;

25

Figur 2 einen Querschnitt durch das Sicherheitsdokument aus Figur 1 entlang der Linie II - II;

Figur 3 einen Querschnitt durch das Sicherheitsdokument nach Figur 1 entlang der Linie III - III mit Durchsichtsfensterfaden;

- 13 -

- Figur 4 einen Querschnitt durch das Sicherheitsdokument nach Figur 1 entlang der Linie IV - IV mit zweiseitigem, alternierenden Fenstersicherheitsfaden;
- 5 Figur 5 den Schichtaufbau eines Sicherheitselements gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Figur 6 den Schichtaufbau eines Sicherheitselements gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- 10 Figur 7 den Schichtaufbau eines Sicherheitselements gemäß einer dritten Ausführungsform;
- Figur 8 den Schichtaufbau eines Sicherheitselements nach Figur 5 mit Aussparungen in der Reflexionsschicht;
- 15 Figur 9 den Schichtaufbau eines Sicherheitselements gemäß einer vierten Ausführungsform.
- 20 Die technischen Erläuterungen zu den einzelnen Figuren sind nicht auf die dort jeweiligen gezeigten Ausführungsformen beschränkt, sondern gelten auch zur Erläuterung des allgemeinen Erfindungsgedankens.

Figur 1 zeigt ein Sicherheitsdokument 1, beispielsweise eine Banknote aus Papier oder eine Ausweiskarte aus Kunststoff, welches mit zwei Sicherheitselementen 2, 4 ausgestattet ist. Bei dem ersten Sicherheitselement 2 handelt es sich um ein Patch, welches auf eine Oberfläche des Dokuments 1 als Etikett oder Transferelement über einem Loch oder einem sonstigen durchsichtigen Bereich 3 des Dokuments 1 appliziert ist, beispielsweise mittels eines

- 14 -

Klebers: Bei dem zweiten Sicherheitselement 4 handelt es sich um einen zweiseitigen Fenstersicherheitsfaden, der in dem Dokument 1 entweder alternierend oder als Durchsichtsfensterfaden eingelagert ist.

5 In den Figuren 2 bis 4 sind die unterschiedlichen Arten der Applikation und Einlagerung der Sicherheitselemente 2 und 4 beispielhaft dargestellt. Figur 2 zeigt das Sicherheitsdokument 1 aus Figur 1 im Querschnitt entlang der Linie II - II durch das Patch. Der das Loch 3 umgebende Bereich des Dokuments 1 besitzt einen Aufdruck 5, der von dem Patch 2 abgedeckt wird. Das  
10 Loch kann z.B. bereits bei der Papierherstellung papiermacherisch hergestellt oder nachträglich in das Papier eingestanzt werden. Aufgrund der metallisch reflektierenden Schicht im Schichtaufbau des Sicherheitselements 2 ist dieser Aufdruck 5 unter dem Patch 2 verborgen. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, dass die Reflexionsschicht in diesem  
15 Bereich semitransparent ist oder sogar nicht vorhanden ist, so dass das Patch 2 transparent oder zumindest semitransparent ist, um den darunter verborgenen Aufdruck 5 zumindest unter bestimmten Betrachtungswinkeln erkennen zu können. Im Übrigen ist das Patch 2 im Bereich des Lochs 3 von beiden Seiten erkennbar.

20

Figur 3 zeigt den Fenstersicherheitsfaden aus Figur 1 als Durchsichtsfensterfaden. Dazu weist das Dokument 1, beispielsweise eine Banknote, Fensterbereiche 6 auf, die sehr dünn und im Extremfall als Loch ausgebildet sind, so dass der Sicherheitsfaden 4 von beiden Seiten des Dokuments 1 aus sichtbar  
25 ist. Die Durchsichtsfensterbereiche 6 haben somit für den Durchsichtsfensterfaden 4 dieselbe Funktion wie das Loch 3 für das Patch 2.

Figur 4 zeigt den Fenstersicherheitsfaden 4 als alternierend zweiseitigen Fenstersicherheitsfaden in einem Dokument 1, welches hier beispielsweise eine

- 15 -

Ausweiskarte aus Kunststoff ist. Aus einer solchen Karte können beispielsweise Laschen ausgestanzt werden, die aus der Kartenebene herausbiegbar sind, um den Sicherheitsfaden 4 einfädeln zu können, und die sich dann aufgrund ihrer Eigenelastizität in die Kartenebene zurückbewegen, so dass der  
5 Faden 4 als alternierend beidseitiger Fensterfaden in der Karte integriert ist.

Verfahren zur Einlagerung eines zweiseitig alternierenden Fensterfadens, beispielsweise in Banknoten, sind dem Fachmann bekannt.

10 In den Figuren 5 bis 8 sind unterschiedliche Schichtaufbauten des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes 2 bzw. 4 ausschnittsweise im Querschnitt dargestellt.

Figur 5 zeigt einen Schichtaufbau, bei dem zwei Interferenzelemente I<sub>1</sub> und  
15 I<sub>2</sub> mit dazwischen liegender, metallischer, opaker Reflexionsschicht R auf einer Seite eines Substrats S übereinander liegend und aneinander angrenzend angeordnet sind. In die gegenüberliegende Substratoberfläche ist ein holographisches Reliefmuster 8 eingeprägt. Alternativ kann das Reliefmuster 8 auch in eine zusätzliche Lackschicht eingeprägt sein, wobei die Lackschicht  
20 auf einer der beiden Substratseiten vorliegen kann. Das gegen mechanische Belastung empfindliche Reliefmuster 8 ist durch eine optionale Schutzschicht C gegen Umwelteinflüsse abgeschirmt.

Die Interferenzelemente I<sub>1</sub> und I<sub>2</sub>, jeweils bestehend aus einer Absorber- und  
25 einer Dielektrikumschicht, weisen einen dichroitischen Farbkippeffekt unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln auf, beispielsweise einen Wechsel zwischen grün und magentarot. Bei Verwendung gleicher Materialien und gleicher Schichtdicken für die jeweiligen Absorberschichten A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> sowie

für die Dielektrikumschichten  $D_1$  und  $D_2$  weist das Sicherheitselement auf Vorder- und Rückseite den gleichen Farbkippereffekt auf.

- Betrachtet man ein solches Sicherheitsdokument von dem oberen Interferenzelement  $I_1$  aus, so ist aufgrund der metallischen Reflexionsschicht R ein brillanter Farbkippereffekt wahrnehmbar. Holographische Effekte treten auf der Betrachtungsseite nicht auf. Betrachtet man dasselbe Sicherheitselement von der gegenüberliegenden Seite, also von der Substratseite aus, so ist ein durch die Beugungsstruktur 8 erzeugter beugungsoptischer Effekt sowie der Farbkippereffekt wahrnehmbar. Insgesamt ergibt sich bei einem Schichtaufbau gemäß Figur 5 somit auf einer Betrachtungsseite ein Hologrammeffekt, kombiniert mit einem Farbkippereffekt, und auf der anderen Betrachtungsseite ein Farbkippereffekt ohne überlagerte Beugungseffekte.
- In Figur 6 ist ein ähnlicher Schichtaufbau gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung dargestellt, der sich von dem in Bezug auf Figur 5 erläuterten Schichtaufbau dadurch unterscheidet, dass die Reliefstruktur 8 unmittelbar an das untere Interferenzelement  $I_2$  angrenzt. Da die Interferenzelemente  $I_1$ ,  $I_2$  jeweils nur eine Schichtdicke von unter 1  $\mu\text{m}$  aufweisen (die Figuren geben den Schichtaufbau lediglich schematisch wieder), weist die Reflexionsschicht R dasselbe Reliefmuster auf, wie die Reliefstruktur 8, auf der die Schichten aufgedampft sind. Dies hat zur Folge, dass die durch die Reliefstruktur 8 hervorgerufenen holographischen Effekte, anders als bei der Schichtstruktur nach Figur 5, von beiden Betrachtungsseiten aus erkennbar sind. Sind bei einem Schichtaufbau gemäß Figur 6 die Interferenzelemente  $I_1$  und  $I_2$  identisch aufgebaut, so lässt sich ein solches Sicherheitselement besonders gut als zweiseitiger Sicherheitsfaden verwenden, denn der beugungsoptische Effekt und der Farbkippereffekt sind auf beiden Seiten nahezu

identisch. Beim Einlagern des Sicherheitsfadens braucht daher nicht auf Seitenrichtigkeit geachtet zu werden.

Figur 7 zeigt einen Schichtaufbau gemäß einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselement, bei dem die Interferenzelemente I<sub>1</sub> und I<sub>2</sub> auf gegenüberliegenden Seiten des Substrats S angeordnet sind. Bei dieser Ausführungsform befinden sich zwei metallische Reflexionsschichten R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> auf jeweils einer Seite des Substrates, wobei die Reflexionsschicht R<sub>2</sub> sich auf der die Reliefstruktur aufweisenden Seite des Substrates befindet und die Reflexionsschicht R<sub>1</sub> sich auf der der Reliefstruktur 8 gegenüberliegenden, flachen Seite des Substrats S befindet. Dies hat zur Folge, dass der Hologrammeffekt wiederum nur einseitig erkennbar ist, ähnlich der Ausführungsform nach Figur 5. Betrachtet man das Sicherheitselement von der das Interferenzelement I<sub>1</sub> aufweisenden Seite aus, ist kein beugungsoptischer Effekt erkennbar, von der das Interferenzelement I<sub>2</sub> aufweisenden Seite aus betrachtet allerdings schon. Da aber die Interferenzschicht I<sub>2</sub> bei dieser Ausführungsform vor der Reliefstruktur 8 liegt, ist ein Farbkippeffekt in diesem Falle von beiden Seiten des Sicherheitselement aus erkennbar. Die Interferenzelemente I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> können unterschiedlich aufgebaut sein, um unterschiedliche Farbkippeffekte zu erzielen. Bei der Herstellung dieser Ausführungsform können die einzelnen Schichten auf die jeweilige Substratseite aufgedampft werden. Es können aber auch zunächst zwei Folien mit jeweils einer Reflexionsschicht und einem Interferenzelement bedampft werden. Im Anschluss daran werden diese bedampften Folien zusammenkaschiert, so dass die bedampften Seiten auf den Außenseiten zu liegen kommen.

In einer alternativen Ausführungsform könnten die Beugungsstrukturen auch in beide Oberflächen des Substrates gemäß Fig. 7 eingeprägt werden, so dass der beugungsoptische Effekt von beiden Betrachtungsseiten aus zu se-

hen ist. In diesem Fall besteht sogar die Möglichkeit, auf die beiden Substratseiten jeweils unterschiedliche Beugungsstrukturen einzuprägen, so dass je nach Betrachtungsseite unterschiedliche Beugungsmuster wahrgenommen werden können.

5

Figur 8 zeigt eine Ausgestaltung der Erfindung mit einem Schichtaufbau gemäß Fig. 5, in der die metallische Reflexionsschicht R Aussparungen 9 besitzt, so dass das Sicherheitselement im Bereich der Aussparungen 9 transparent oder zumindest semitransparent ist. Dadurch ergibt sich ein Auflicht-/  
10 Durchlichteffekt. Wird ein solches Sicherheitselement beispielsweise als Sicherheitsfaden in eine Banknote eingelagert, so sind die Aussparungen 9, die die Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen besitzen können, im Auflicht kaum wahrnehmbar. Bei Betrachtung im Durchlicht heben sie sich jedoch als helle Bereiche von dem ansonsten dunkel wirkenden Sicherheitsfaden ab. Bei der Betrachtung von der Substratseite S aus, sind folgende Effekte  
15 wahrnehmbar: Im Auf- und Durchlicht ist der Farbkippereffekt sichtbar. Zusätzlich sind im Durchlicht die Aussparungen zu erkennen. Die beugungsoptischen Effekte aufgrund der Beugungsstrukturen (8) sind im Auflicht bzw. im Durchlicht in den mit der Reflexionsschicht hinterlegten Bereichen sichtbar. In den Bereichen der Aussparungen treten die beugungsoptischen Effekte im Durchlicht deutlich bis ganz zurück. Von der dem Substrat gegenüberliegenden Seite aus betrachtet sind die beugungsoptischen Effekte nicht sichtbar. Im Auflicht und Durchlicht nimmt der Betrachter den Farbkippereffekt, im Durchlicht zusätzlich die Aussparungen wahr.

25

Im Allgemeinen und in allen beschriebenen Ausführungsformen ist das Substrat S vorzugsweise transparent, möglicherweise farbig transparent oder farbig transparent beschichtet. Das Substrat S ist vorzugsweise eine flexible Kunststofffolie, die nach dem Einprägen der Reliefstruktur 8 und nach der

Beschichtung mit den Interferenzelementen I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub> und der dazwischen liegenden reflektierenden Metallschicht in Bänder, Fäden oder Etiketten zerschnitten wird. Das Substrat S kann auch auf einer Transferfolie vorliegen und im Transferverfahren, beispielsweise im Hot-Stamp-Verfahren, auf das Dokument übertragen werden. Zusätzlich zu den Schichtaufbauten gemäß Figuren 5 bis 8 können deshalb weitere Schutzschichten und insbesondere Klebeschichten und Abdeckschichten vorgesehen sein, damit das Sicherheitselement entweder als Etikett nach dem Entfernen der Abdeckschicht auf einen Gegenstand aufgeklebt oder als Transferelement im Transferverfahren übertragen werden kann.

- Die Aussparungen 9 der reflektierenden Metallschicht R können durch Laserablation erzeugt werden. Das Substrat S kann aber auch mit einer löslichen Farbe im Bereich der Aussparungen 9 bedruckt werden, bevor die metallische Reflexionsschicht R aufgedampft wird, und in einem nachfolgenden Prozess kann die lösliche Farbe mit der darüber liegenden metallischen Reflexionsschicht R herausgelöst werden. Dem Fachmann sind zahlreiche weitere Verfahren zur Erzeugung der Aussparungen 9 bekannt.
- Das Herauslösen der Metallschicht R im Bereich der Aussparungen 9 kann auch erst nach vollendeter Beschichtung des Substrats S erfolgen, so dass nicht nur die Reflexionsschicht R, sondern auch die angrenzenden Interferenzelemente I<sub>1</sub> und gegebenenfalls I<sub>2</sub> mit herausgelöst werden. Dadurch lässt sich erreichen, dass die Aussparungen im Durchlicht völlig farblos erscheinen.

Figur 9 zeigt eine Ausgestaltung der Erfindung mit einem Schichtaufbau gemäß Fig. 5, jedoch ohne Reliefmuster im Substrat und ohne Schutzschicht (C). Die metallische Reflexionsschicht R ist semitransparent ausgestaltet, so

- 20 -

dass Sicherheitselement selbst semitransparent ist. Das bedeutet, dass der Betrachter auch bei dieser Ausführungsform auf beiden Seiten des Sicherheitselementes einen Farbkippeffekt, gegebenenfalls zusätzlich einen Farbwechseleffekt wahrnimmt. Sind die Interferenzelemente  $I_1$  und  $I_2$  unterschiedlich ausgestaltet, d.h. erzeugen diese unterschiedliche Farbkippeffekte bzw. Farbwechseleffekte, überlagern sich diese aufgrund der Semitransparenz der Reflexionsschicht R und es lassen sich so komplexe Erscheinungsformen des Sicherheitselementes generieren. Erzeugt das Interferenzelement  $I_1$  einen Farbkippeffekt von „magenta“ nach „grün“ und das Interferenzelement  $I_2$  einen Farbkippeffekt von „grün“ nach „gelb“ und betrachtet man den Interferenzschichtaufbau von einer bestimmten Seite aus, sind beide Effekte von dieser Seite aus wahrnehmbar, überlagern sich aber zu einem Gesamteffekt, bei dem Mischfarben der Einzeleffekte auftreten können. Dabei wird je nach Ausgestaltung das dem Betrachter zugewandte Interferenzelement üblicherweise einen stärkeren Anteil am Gesamteffekt haben als das dem Betrachter abgewandte und durch die semitransparente Schicht abgeschwächte Interferenzelement.

Patentansprüche

1. Sicherheitsdokument, insbesondere Wertpapier wie Banknote, oder Halbzeug zur Herstellung des Sicherheitsdokuments, mit einer ersten und einer zweiten, einander gegenüberliegenden Oberfläche und einem Sicherheitselement (2, 4), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement mit dem Dokument bzw. Halbzeug derart verbunden ist, dass es bei Betrachtung der beiden Oberflächen jeweils erkennbar ist und auf beiden Seiten einen Farbkippeffekt aufweist.  
10
2. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach Anspruch 1, wobei das Sicherheitselement ein Substrat (S) mit einer Reflexionsschicht (R) und zu jeder Seite der Reflexionsschicht (R) jeweils ein Interferenzelement ( $I_1, I_2$ ) mit Farbkippeffekt aufweist.  
15
3. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach Anspruch 1, wobei das Sicherheitselement ein Substrat (S) und zu jeder Seite des Substrats (S) jeweils eine Reflexionsschicht ( $R_1, R_2$ ) und jeweils ein Interferenzelement ( $I_1, I_2$ ) mit Farbkippeffekt aufweist.  
20
4. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement auf einer oder beiden Seiten beugungsoptische Effekte aufweist.
- 25 5. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement zumindest in Teilbereichen Beugungsstrukturen (8) aufweist.

- 22 -

6. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Beugungsstrukturen (8) mit der oder den Reflexionsschichten zumindest teilweise überlagern.
- 5      7. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reflexionsschicht eine Metallschicht ist.
- 10     8. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die Reflexionsschicht opak oder semitransparent ist.
- 15     9. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei die mindestens eine Reflexionsschicht ( $R, R_1, R_2$ ) und/oder mindestens ein Interferenzelement ( $I_1, I_2$ ) Aussparungen (9) in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen besitzt.
- 20     10. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei eines oder beide der Interferenzelemente ( $I_1, I_2$ ) mindestens eine Absorberschicht ( $A_1$  bzw.  $A_2$ ) und mindestens eine Dielektrikumsschicht ( $D_1$  bzw.  $D_2$ ), die zwischen der Metallschicht ( $R$ ) und der Absorberschicht ( $A_1$  bzw.  $A_2$ ) liegt, besitzen, und gegebenenfalls mindestens eine Absorberschicht und/oder mindestens eine Dielektrikumsschicht Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweist..
- 25     11. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei die Interferenzelemente ( $I_1, I_2$ ) zweischichtig aufgebaut sind.

12. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 11, wobei die Interferenzelemente ( $I_1, I_2$ ) unterschiedlich aufgebaut sind.
- 5    13. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 2 und 4 bis 12, wobei die Interferenzelemente ( $I_1, I_2$ ) und die da zwischen liegende Reflexionsschicht (R) auf einer Seite des Substrats (S) angeordnet sind.
- 10    14. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 12, wobei die Interferenzelemente auf gegenüberliegenden Seiten des Substrats (S) angeordnet sind.
- 15    15. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 14, wobei die Beugungsstrukturen (8) in einer separaten Schicht vorliegen.
- 20    16. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 15, wobei die Beugungsstrukturen in eine Oberfläche des Substrats (S) oder der separaten Schicht in Form eines Reliefmusters eingraviert sind.
- 25    17. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 16, wobei eines der Interferenzelemente ( $I_1, I_2$ ) an die Beugungsstrukturen unmittelbar angrenzt.
18. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 17, wobei die bzw. eine Reflexionsschicht (R) unmittelbar an die Beugungsstrukturen (8) angrenzt.

19. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei das Sicherheitselement (2) auf einer der beiden Oberflächen appliziert ist und ein Loch (3) oder einen durchsichtigen Bereich des Dokuments bzw. Halbzeugs überspannt.

5

20. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei das Sicherheitselement (4) zumindest teilweise in dem Dokument eingelagert ist und ein Loch oder einen durchsichtigen Bereich des Dokuments bzw. Halbzeugs überspannt.

10

21. Sicherheitsdokument oder Halbzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei das Sicherheitselement (4) in dem Dokument bzw. Halbzeug derart eingelagert ist, dass es in ersten Bereichen an der ersten Oberfläche und in von den ersten Bereichen verschiedenen zweiten Bereichen an der zweiten Oberfläche visuell erkennbar ist.

15

22. Sicherheitselement zur Einlagerung in oder Applikation auf einem Sicherheitsdokument (1), insbesondere für Wertpapiere, wie z.B. eine Banknote, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitselement ein Substrat (S) mit mindestens einer Reflexionsschicht (R) und zu jeder Seite der Metallschicht (R) ein Interferenzelement (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>) mit Farbkippeffekt aufweist oder zu jeder Seite des Substrats (S) jeweils eine Reflexionschicht (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>) und jeweils ein Interferenzelement (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>) mit Farbkippeffekt aufweist.

20

23. Sicherheitselement nach Anspruch 22 in Form eines Sicherheitsfadens zur Einlagerung in ein Sicherheitsdokument.

25

- 25 -

24. Sicherheitselement nach Anspruch 22 als Etikett oder Patch zur Applikation auf ein Sicherheitsdokument.

5        25. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 22 oder 24 als Transferelement zur Applikation auf ein Sicherheitsdokument im Transferverfahren.

10      26. Transfermaterial zur Aufbringung eines Sicherheitselements auf ein Wertdokument, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Transfermaterial folgenden Schichtaufbau umfasst:

- eine Trägerschicht,
  - eine Reflexionsschicht (R),
  - und zu jeder Seite der Reflexionsschicht (R) jeweils ein Interferenzelement ( $I_1, I_2$ ) mit Farbkippeffekt,
- 15      oder den folgenden Schichtaufbau:
- eine Trägerschicht,
  - ein Substrat (S),
  - und zu jeder Seite des Substrats (S) jeweils eine Reflexionsschicht ( $R_1, R_2$ ) und jeweils ein Interferenzelement ( $I_1, I_2$ ) mit Farbkippeffekt.

20      27. Verfahren zur Herstellung eines Transferelementes für die Aufbringung eines Sicherheitselements auf ein Wertdokument, **gekennzeichnet** durch folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer Trägerschicht,
- 25      b) Aufdampfen der Reflexionsschicht bzw. Reflexionsschichten und der Interferenzelemente.

28. Verfahren zur Herstellung eines Wertdokuments mit einem Sicherheitselement, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf das Wertdokument be-

- 26 -

reichsweise der Schichtaufbau des Transfermaterials gemäß Anspruch 26 übertragen wird und anschließend gegebenenfalls die Trägerschicht abgezogen wird.

- 5    29. Verwendung des Transfermaterials gemäß Anspruch 26 für die Herstellung von Sicherheitselementen.
30. Verwendung des Sicherheitsdokuments oder Halbzeuges gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 21 für die Absicherung von Produkten.

1/3

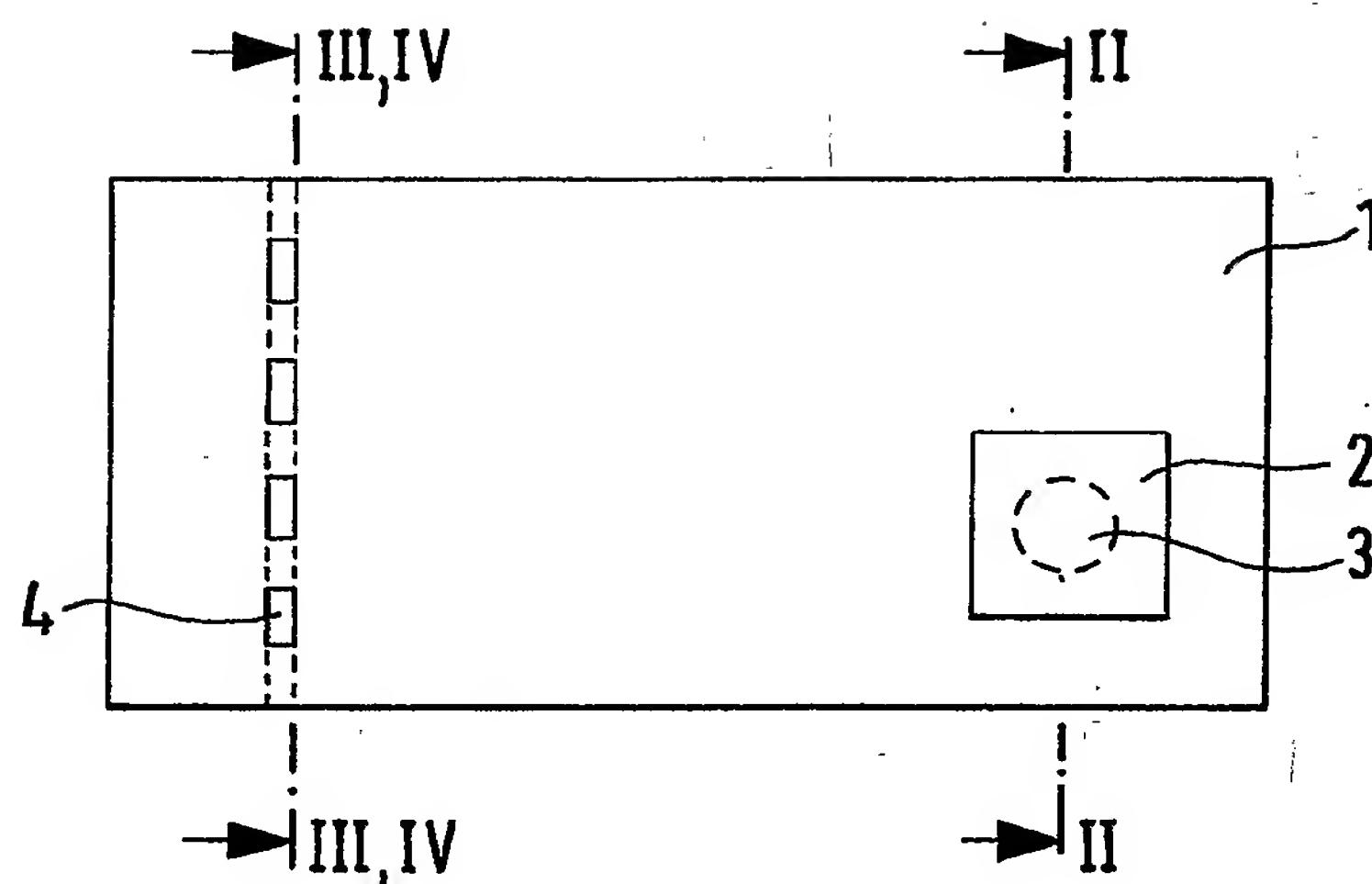


FIG.1

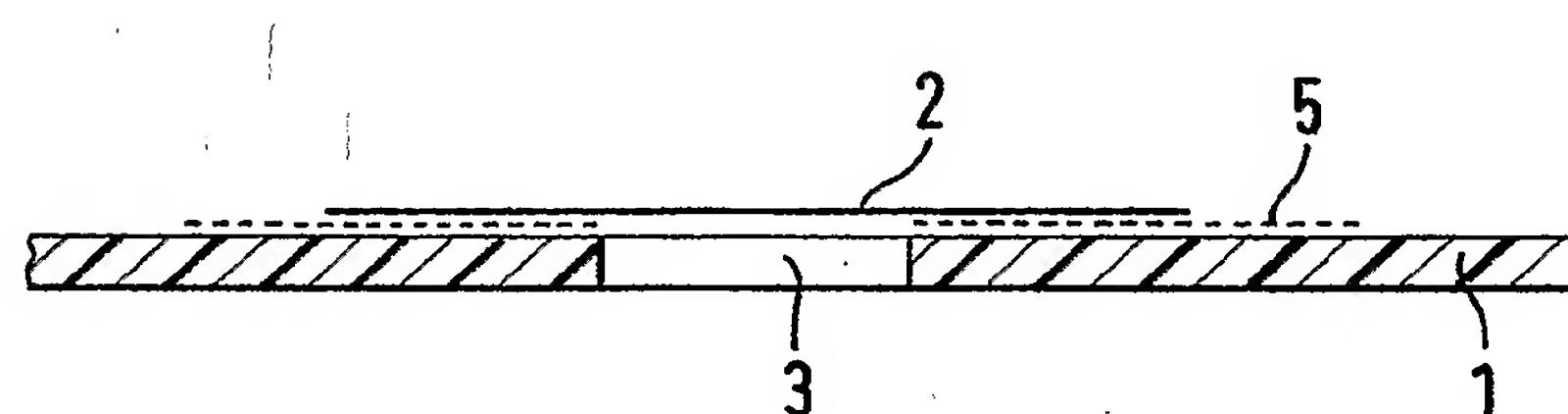


FIG.2

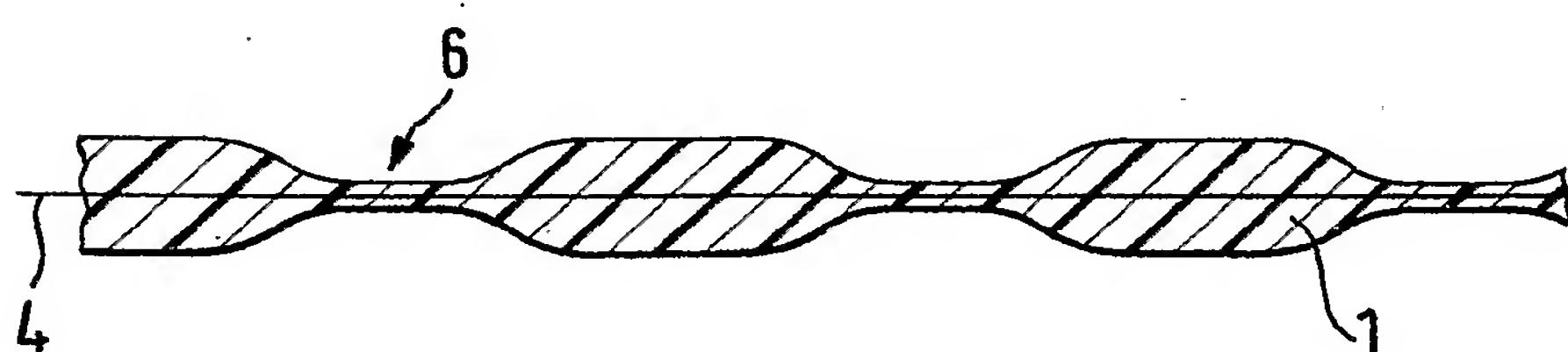


FIG.3

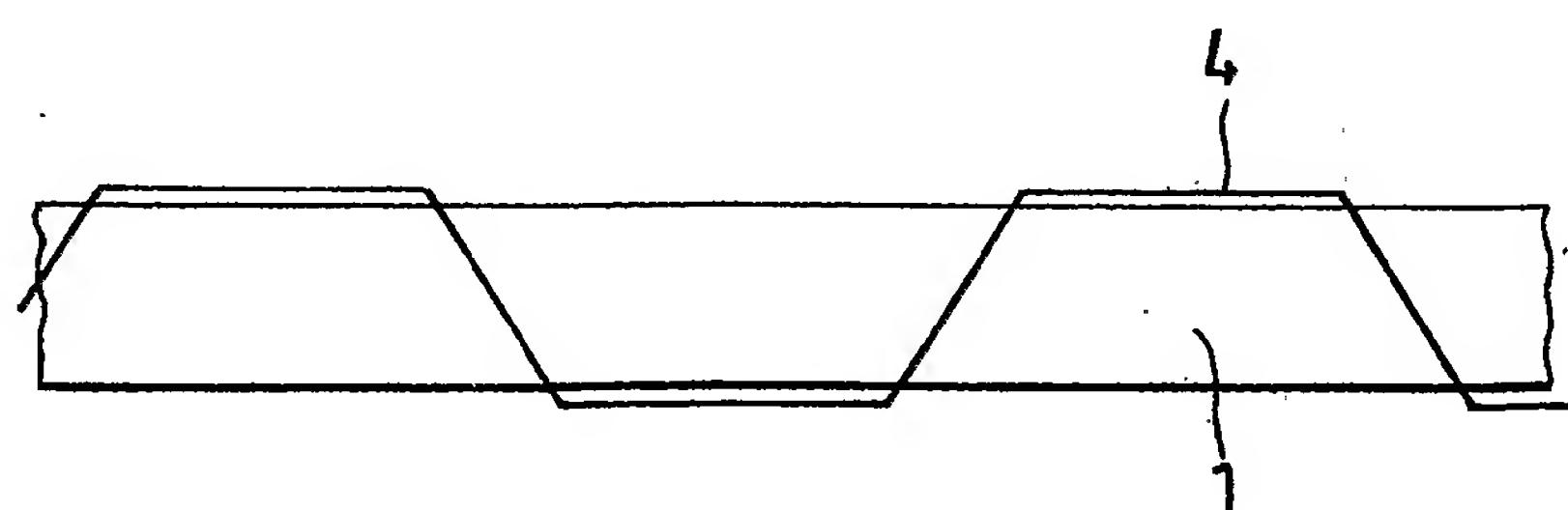


FIG.4

2/3

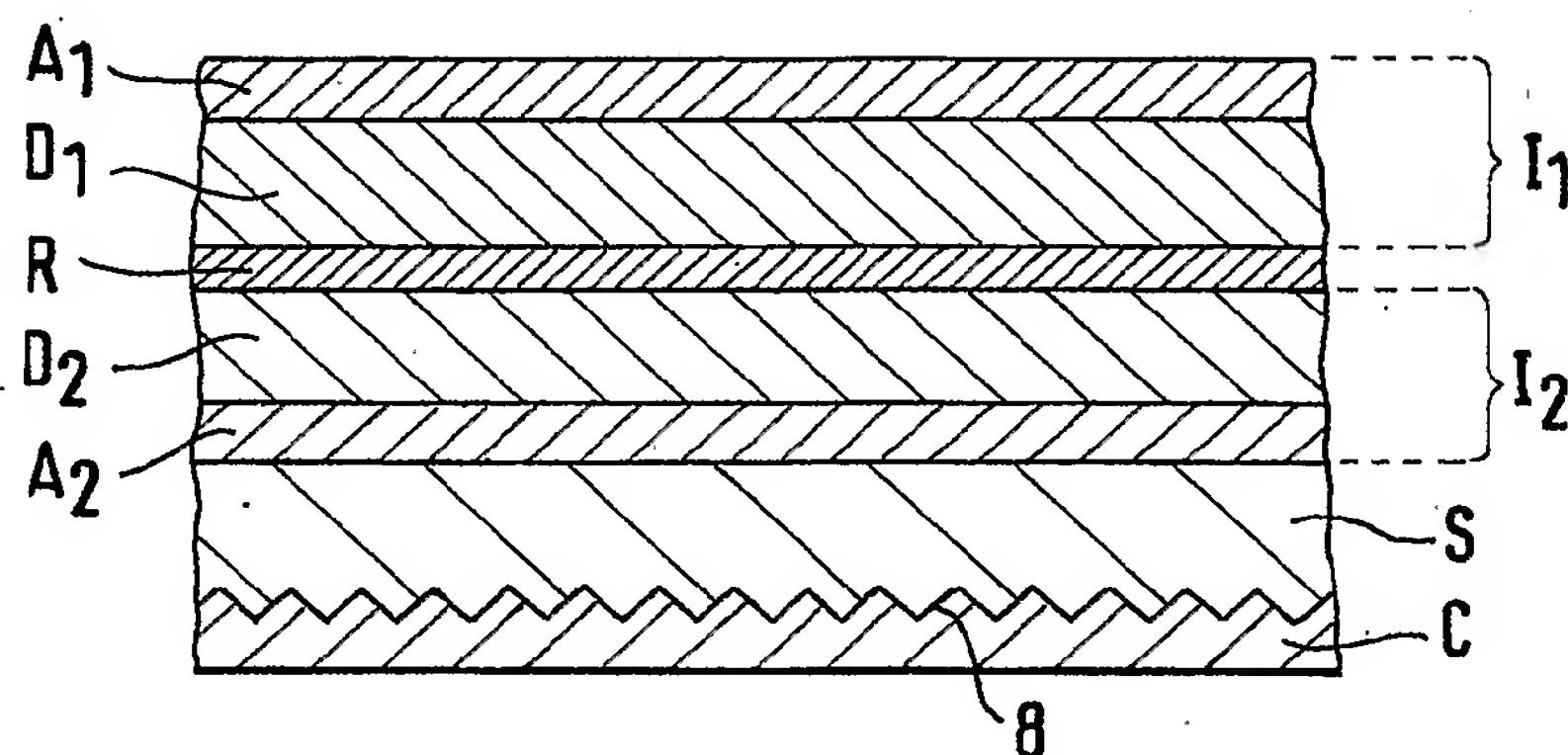


FIG. 5

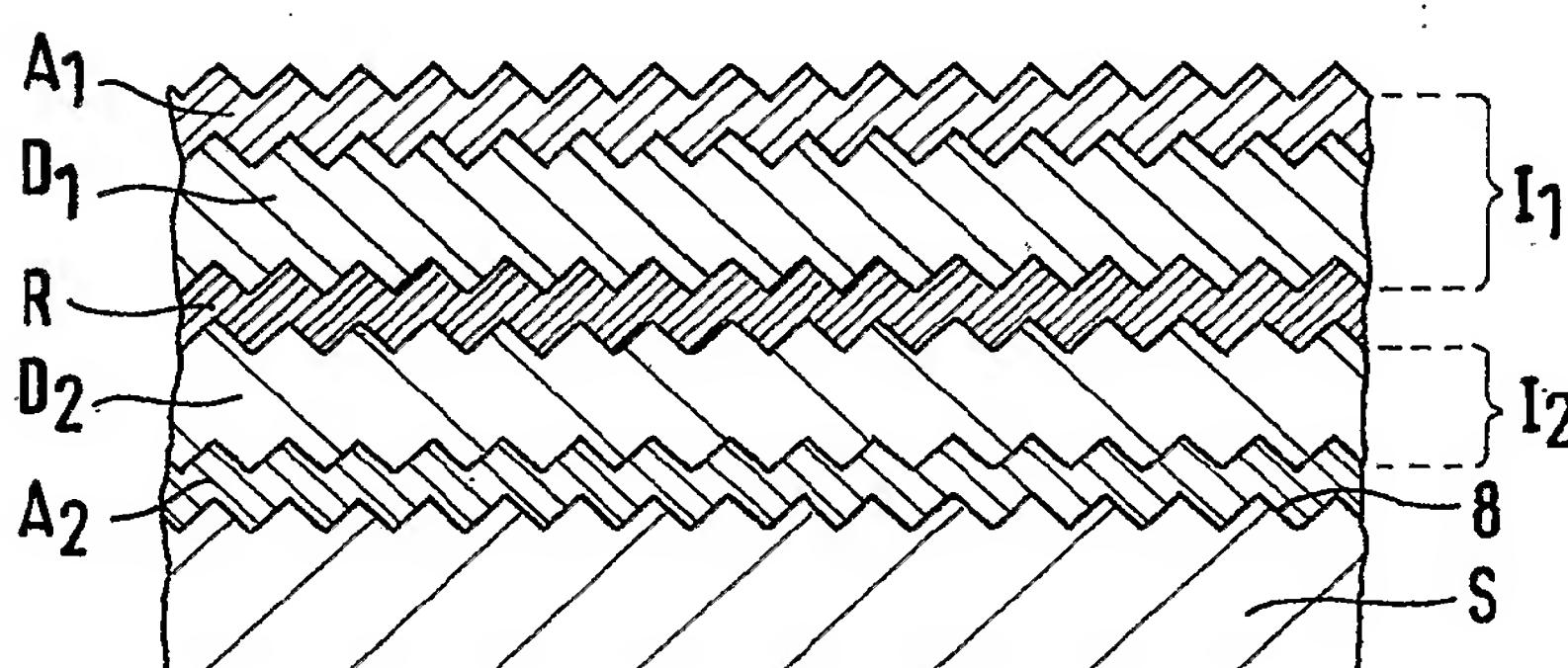


FIG. 6

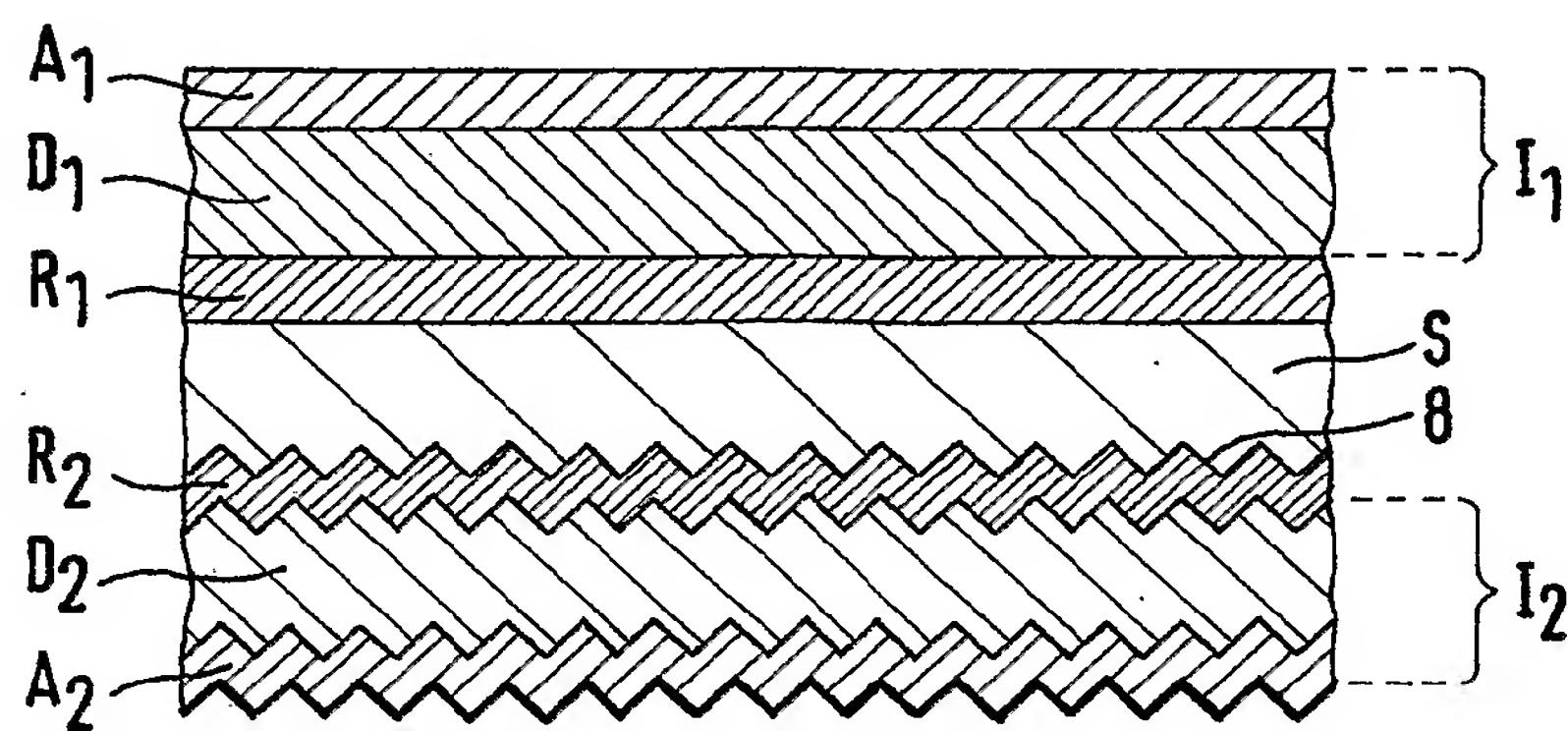


FIG. 7

3 / 3

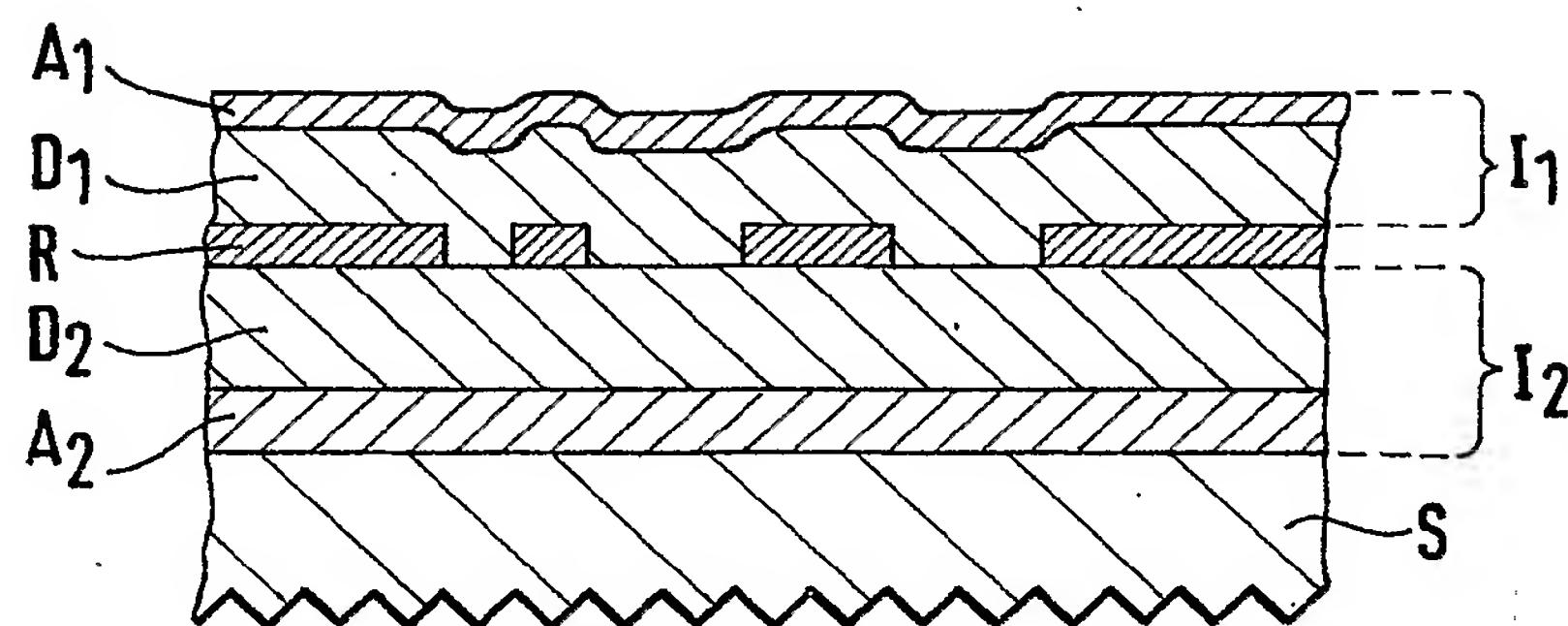


FIG. 8

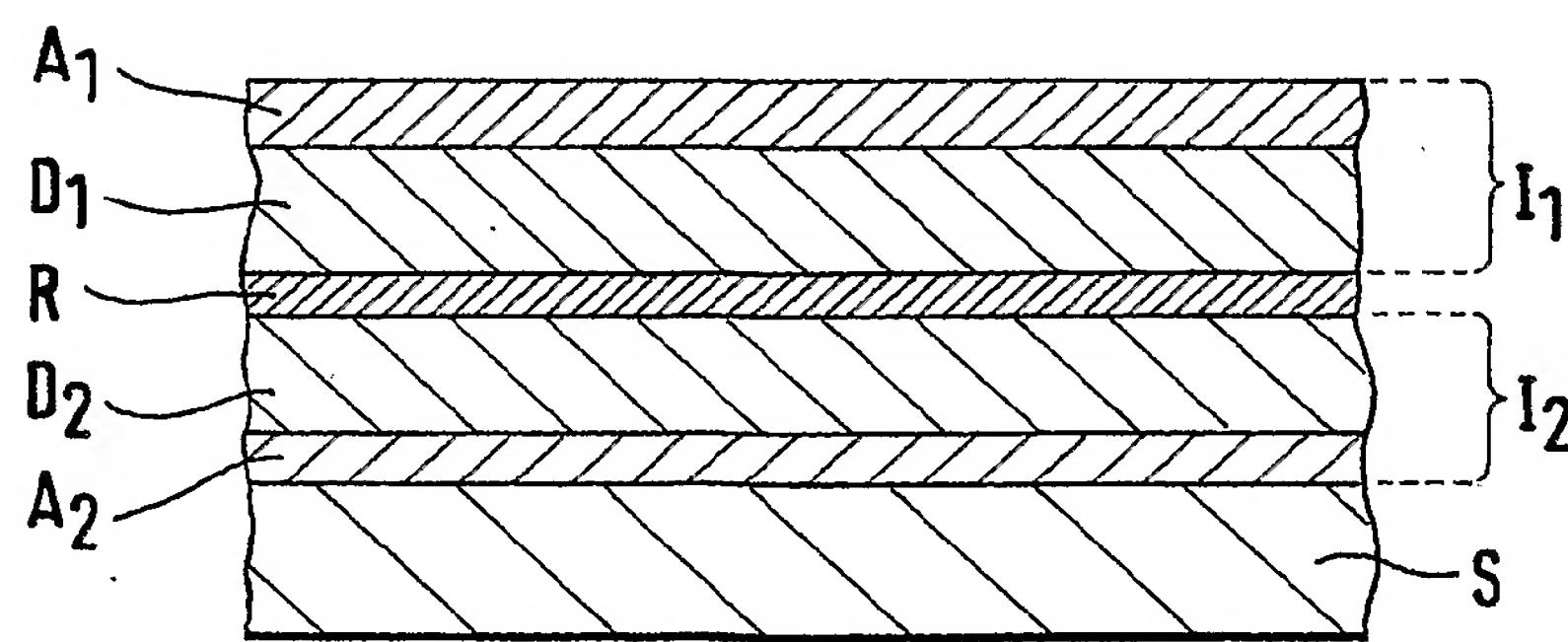


FIG. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal	Application No
PCT/EP 03/01383	

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B42D15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B42D G06K G07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01 53113 A (FLEX PRODUCTS INC) 26 July 2001 (2001-07-26) page 6, line 16 -page 26, line 25; figures 1-24 ---	1,22, 26-30
A	EP 0 756 945 A (NAT BANK OF BELGIUM) 5 February 1997 (1997-02-05) column 1, line 1 -column 11, line 56 ---	1,22, 26-30
A	US 4 705 300 A (BERNING PETER H ET AL) 10 November 1987 (1987-11-10) column 2, line 33 -column 8, line 8; figures 1-5 ---	1,22, 26-30
A	WO 95 10419 A (OESTERR NATIONALBANK ;FAERBER WOLFGANG (AT)) 20 April 1995 (1995-04-20) the whole document ---	1,22,30

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 July 2003

Date of mailing of the international search report

17/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Evans, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: Application No

PCT/EP 03/01383

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0153113	A	26-07-2001	AU CA CN EP WO	1194901 A 2397806 A1 1423598 T 1252027 A1 0153113 A1	31-07-2001 26-07-2001 11-06-2003 30-10-2002 26-07-2001
EP 0756945	A	05-02-1997	EP	0756945 A1	05-02-1997
US 4705300	A	10-11-1987	US US	4779898 A 4930866 A	25-10-1988 05-06-1990
WO 9510419	A	20-04-1995	AT AT WO AT DE DK EP ES GR JP SI	401365 B 204493 A 9510419 A1 155743 T 59403480 D1 724519 T3 0724519 A1 2107859 T3 3024985 T3 9503460 T 724519 T1	26-08-1996 15-01-1996 20-04-1995 15-08-1997 04-09-1997 23-02-1998 07-08-1996 01-12-1997 30-01-1998 08-04-1997 28-02-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: es Aktenzeichen

PCT/EP 03/01383

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B42D15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B42D G06K G07D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01 53113 A (FLEX PRODUCTS INC) 26. Juli 2001 (2001-07-26) Seite 6, Zeile 16 -Seite 26, Zeile 25; Abbildungen 1-24 ---	1,22, 26-30
A	EP 0 756 945 A (NAT BANK OF BELGIUM) 5. Februar 1997 (1997-02-05) Spalte 1, Zeile 1 -Spalte 11, Zeile 56 ---	1,22, 26-30
A	US 4 705 300 A (BERNING PETER H ET AL) 10. November 1987 (1987-11-10) Spalte 2, Zeile 33 -Spalte 8, Zeile 8; Abbildungen 1-5 ---	1,22, 26-30
A	WO 95 10419 A (OESTERR NATIONALBANK ;FAERBER WOLFGANG (AT)) 20. April 1995 (1995-04-20) das ganze Dokument -----	1,22,30

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- <sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Juli 2003	17/07/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Evans, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internal Aktenzeichen

PCT/EP 03/01383

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0153113	A	26-07-2001	AU CA CN EP WO	1194901 A 2397806 A1 1423598 T 1252027 A1 0153113 A1	31-07-2001 26-07-2001 11-06-2003 30-10-2002 26-07-2001
EP 0756945	A	05-02-1997	EP	0756945 A1	05-02-1997
US 4705300	A	10-11-1987	US US	4779898 A 4930866 A	25-10-1988 05-06-1990
WO 9510419	A	20-04-1995	AT AT WO AT DE DK EP ES GR JP SI	401365 B 204493 A 9510419 A1 155743 T 59403480 D1 724519 T3 0724519 A1 2107859 T3 3024985 T3 9503460 T 724519 T1	26-08-1996 15-01-1996 20-04-1995 15-08-1997 04-09-1997 23-02-1998 07-08-1996 01-12-1997 30-01-1998 08-04-1997 28-02-1998